

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-227311

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl.

F01L 1/34  
F02D 13/02

(21)Application number : 2000-035504

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 14.02.2000

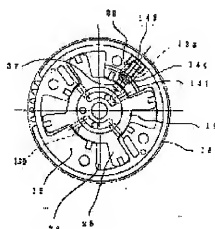
(72)Inventor : KINUGAWA HIROYUKI

## (54) VALVE TIMING REGULATING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve the problem that a conventional valve timing regulation device cannot unlock unless force F2 of a spring to energize a lock pin is made smaller than unlocking hydraulic force F1 (that is,  $F2 < F1$ ), consequently, there is a trouble of causing a trouble that fitting speed by the spring is slow and the spring is caught and cannot be fitted.

**SOLUTION:** It is possible to make energizing force of a spring 36 larger than conventional, fitting speed faster, and spring is not caught by setting  $(F1 + F3) > F2 > F1$ , when unlocking hydraulic force of a lock pin 133 is specified as F1, energizing force of the spring 36 as F2 and centrifugal force working on the lock pin 133 at idle rotating speed as F3 on a valve timing regulating device constituted as a moving direction of the lock pin 133 is not in parallel with an axial direction of an axis of rotation.



1: シュール 2: スプリング 3: ロータ  
4: ベーン 5: 油圧室 6: 油圧穴 7: 係止穴  
8: ロータピン 9: 係止部 10: 係止部  
11: 係止部 (図5の係止部) 12: 係止部

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-227311

(P2001-227311A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	サーキット (参考)
F 0 1 L 1/34		F 0 1 L 1/34	E 3 G 0 1 8
F 0 2 D 13/02		F 0 2 D 13/02	H 3 G 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-35504 (P2000-35504)

(22) 出願日 平成12年2月14日 (2000.2.14)

(71) 出願人 000008013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 衣川 浩行

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

Fターム (参考) 3G018 AB02 BA33 CA18 DA20 DA24

DA56 DA57 DA68 DA70 DA73

DA74 EA12 GA02 GA23

3G002 AA11 DA10 DF04 DF09 DG02

DG05 EA28 EA27 FA11 FA25

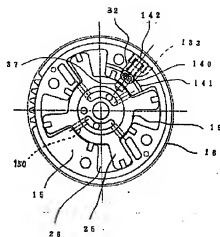
GA04 HE01Z

(54) 【発明の名称】 バルブタイミング調整装置

(57) 【要約】

【課題】 従来のバルブタイミング調整装置は、ロックピンを付勢するスプリングの力F2を、ロック解除油圧力F1より小さくしておかなければ解除できない (即ち  $F2 < F1$ )。このため、スプリングによる嵌入の速度が遅い、引っ掛かって嵌入しない場合があるなどのトラブルが生じるという問題があった。

【解決手段】 ロックピン133の移動方向が回転軸の軸方向と平行でない構成のバルブタイミング調整装置において、ロックピン133のロック解除油圧力をF1、スプリング36の付勢力をF2、アイドル回転速度においてロックピン133に働く遠心力をF3、とすると、 $(F1 + F3) > F2 > F1$  と設定することにより、従来よりもスプリング36の付勢力を大きくすることができ、嵌入速度が早くなり、又、引っ掛かるなどのトラブルが解消できる。



15:シャフト 18:スプロケット 19:ロータ  
25:ベーン 26:歯圧室 32:歯圧穴 37:歯止穴  
133:ロックピン 140:調整バルブ  
141:調整 (第2の調整機構) 150:第1の調整機構

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関のカムシャフトの外周に回転可能に装着され、前記内燃機関のクランクシャフトからタイミングチェーンにより同期駆動され、複数のシューによって区切られた複数の流体室を有するスプロケットと、

前記スプロケットの内部で前記カムシャフトに固定されて、前記複数の流体室をそれぞれ第 1 室と第 2 室とに区画する複数のベンを有するロータと、

前記第 1 室へ流体を供給する第 1 の流体通路と、

前記第 2 室へ流体を供給する第 2 の流体通路と、

前記第 1 室又は前記第 1 の流体通路又は前記第 2 室又は前記第 2 の流体通路のいずれかと連通する第 3 の流体通路と、

前記スプロケットに、その半径方向に沿って設けられ、内部にスプリングを有する貫通孔と、前記ロータに設けられた係止穴と、前記貫通孔内に撓動自在に配置され、

前記スプリングにより前記係止穴方向へ付勢されて前記スプロケットと前記ロータとが所定の位相となったとき、一部が前記係止穴に係合して、前記スプロケットと前記ロータとの相対回転を拘束するとともに、前記第 3 の流体通路の流体圧を受ける受圧面を有し、前記第 3 の流体通路の流体圧によって前記係止穴への係合を解除するロックピンとを含む位相保持機構とを有するバルブタイミング調整装置において、

前記スプリングの付勢力を、前記スプロケットと前記ロータとの間に相対回転が生じる時の前記第 3 の流体通路の流体圧が前記ロックピンに作用して生じる受圧力よりも大きく、且つ、前記スプロケットと前記ロータとの間に相対回転が生じる時の前記第 3 の流体通路の流体圧が前記ロックピンに作用して生じる受圧力に、前記内燃機関の回転速度がアイドル回転速度であるときに前記ロックピンに働く遠心力を加えたものより小さく設定したことを特徴とするバルブタイミング調整装置。

【請求項 2】 内燃機関のカムシャフトの外周に回転可能に装着され、前記内燃機関のクランクシャフトからタイミングチェーンにより同期駆動され、複数のシューによって区切られた複数の流体室を有するスプロケットと、

前記スプロケットの内部で前記カムシャフトに固定されて、前記複数の流体室をそれぞれ第 1 室と第 2 室とに区画する複数のベンを有するロータと、

前記第 1 室へ流体を供給する第 1 の流体通路と、

前記第 2 室へ流体を供給する第 2 の流体通路と、

前記第 1 室又は前記第 1 の流体通路又は前記第 2 室又は前記第 2 の流体通路のいずれかと連通する第 3 の流体通路と、

前記ロータに、その半径方向に沿って設けられ、内部にスプリングを有する貫通孔と、前記スプロケットに設けられた係止穴と、前記貫通孔内に撓動自在に配置され、

前記スプリングにより前記係止穴方向へ付勢されて前記スプロケットと前記ロータとが所定の位相となったとき、一部が前記係止穴に係合して、前記スプロケットと前記ロータとの相対回転を拘束するとともに、前記第 3 の流体通路の流体圧を受ける受圧面を有し、前記第 3 の流体通路の流体圧によって前記係止穴への係合を解除するロックピンとを含む位相保持機構とを有するバルブタイミング調整装置において、  
前記スプリングの付勢力を、前記スプロケットと前記ロータとの間に相対回転が生じる時の前記第 3 の流体通路の流体圧が前記ロックピンに作用して生じる受圧力よりも大きく、且つ、前記スプロケットと前記ロータとの間に相対回転が生じる時の前記第 3 の流体通路の流体圧が前記ロックピンに作用して生じる受圧力に、前記内燃機関の回転速度がアイドル回転速度であるときに前記ロックピンに働く遠心力を加えたものより小さく設定したことを特徴とするバルブタイミング調整装置。

【請求項 3】 第 3 の流体通路は第 1 の流体通路の流体圧と第 2 の流体通路の流体圧のいずれか高いほうの圧力を選択的に切り換えてロックピンの受圧面に加える切替バルブ、又は、第 1 室の流体圧と第 2 室の流体圧のいずれか高いほうの圧力を選択的に切り換えてロックピンの受圧面に加える切替バルブを備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項 4】 ロックピンは、貫通孔内の前記ロックピンの背面室を、スプロケットに対するロータの相対位置に関係なく装置外部の大気と連通させるドレンラインを備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のバルブタイミング調整装置。

【請求項 5】 ドレンラインの大気側開放端は、スプロケットのタイミングチェーン用歯の歯底又はその近傍に開放していることを特徴とする請求項 4 に記載のバルブタイミング調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、内燃機関の運転中に気筒の吸・排気バルブの開閉タイミングを調整するための装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 バルブタイミングを調整する装置の従来のもので、例えば特開平 9-280017 号公報に開示されたものと類似のものを図 7～図 8 に示す。図 7 は吸気側カムシャフト 11、及びその先端に設けられた位相調整機構を分解して示す斜視図である。吸気側カムシャフト 11 はそのジャーナル 11a で回転可能に支持され、その外周部に図示しないバルブ駆動用のカムが形成されている。

【0003】 吸気側カムシャフト 11 の最先端部にはフランジ 16 が形成され、その先端部には側板 17、スプロケット 18、ロータ 19、及びカバー 20 がボルト 2

1により取り付けられている。側板17は円板状で、フランジ16の先端側面に接している。側板17とフランジ16とは一体回転可能となっている。また、側板17の中央部にはボス17aが形成されており、ロータ19はこのボス17aに外嵌されている。スプロケット18は、側板17、カバー20とは固定されておらず、図示しないクランクシャフトから図示しないタイミングベルトによりギア18aの部分で駆動される。

【0004】ロータ19は中央部に形成された円柱状部分と、その外周側に十字形状に延設された4つのベン25とを有している。また、スプロケット18には内周側へ延びる4つのシュー15が形成されており、更に各シュー15の間には油圧室26がそれぞれ形成され、ロータ19の各ベン25は油圧室26内に配設されて、油圧室26を第1室と第2室とに区分する。図7に矢印で示す回転方向と同方向側に形成される室は第2室、これと逆方向側に形成される室は第1室と呼ぶ。第1室と第2室には、それぞれ図示しない第1の流体通路と第2の流体通路とを通じて、所定圧力の油（流体）が供給される。ロータ19と各ベン25は側板17と一体回転する。

【0005】スプロケット18に形成されたシュー15の一つには、吸気側カムシャフト11の軸方向に延びる円形状の貫通孔32が形成されており、同孔32内にはロックピン33が配設されている。ロックピン33は有底円筒状をなし、その外周側面が貫通孔32の内周側に接した状態で、吸気側カムシャフト11の軸方向に移動するようになっている。

【0006】ロックピン33の内部には軸方向に延びる収容孔35が形成され、同孔内に付勢手段としてのスプリング36が配設されている。このスプリング36によりロックピン33は吸気側カムシャフト11の基端側に向けて付勢されている。スプロケット18の先端側面に接する側板17の面において、ロックピン33の基端側に向かう位置には、同ピン33の基端側部分が挿入可能な係止凹部としての係止穴37が形成されている。スプリング36により付勢されたロックピン33が係止穴37に嵌入すると、スプロケット18と側板17との相対回転が規制される。その結果、スプロケット18、側板17、ロータ19、及び吸気側カムシャフト11は一体となり相互には回転しなくなる。この際、ロータ19はスプロケット18に対して最も遠角回転方向に回転した位置（最遠角位置）に固定される。

【0007】貫通孔32において径差された部分の内周側面と、ロックピン33の外周側面などによって囲まれた環状の空間により、ロックピン33の係止を解除するための油圧室34が区画形成されている。油圧室34はシュー15の側壁に形成された連通孔15aにより第2室の一つと連通されている。スプロケット18には、一端側がロックピン33の先端側に該当する貫通孔32

の内部に開口し、他端側が外部に通じた空気吸排通路（図示しない）が形成されている。

【0008】ロックピン33を係止穴37に挿入する場合には、ロータ19を最遠角位置に移動しさえすれば、（第1室内の油圧は無く、ロックピン33にも油圧は掛かっていないから）スプリング36の付勢によりロックピン33が独りで係止穴37内に嵌入する。ここでスムーズな嵌入のためにはスプリング36の付勢力ができるだけ大きいほうが好ましいことは当然である。一方、ロックピン33を係止穴37から抜いて係止を解除し、ロータ19を最遠角位置から進角方向へ移動させる場合には、ロックピン33の解除油圧と第1室内の油圧とは同時に高くなるので、特別な配慮をして、ロックピン33が係止穴37から抜けた後にロータ19が動き出すように工夫しなければならない。そうでないとロックピン33が係止穴37と貫通孔32との間に挟まれて抜けなくなる恐れがある。

【0009】そのため、図7に示すように、スプリング36の付勢力をF2、ロックピン33を解除する油圧力をF1とすると、

$F2 < F1$   
となるようにスプリング36の強さを調整する。ここでF1はロータ19を動かす始めるに必要な最小の油圧時にロックピン33に働く油圧力である。このように設定することにより、第1室内の油圧が徐々に高まり、ロータ19が動きはじめる値にまで上昇する前に、この油圧によるロックピン33の解除力がスプリング36の付勢力より高くなりロックピン33が解除されるので、ロックピン33が挟まれて解除不能となるようなトラブルを防止することができると説明されている。

【0010】しかし、一般の内燃機関に於いては、ロックピン33のロックを解除する必要があるタイミングはエンジンの起動後、回転速度が所謂アイドル回転速度に達した場合であり、この時には油圧はそれほど高くはない。そのため、前述のF1は（ロックピン33の受圧面積は実用上限りがあるので）それほど大きくはなく、結果としてスプリング36の力F2は小さい値に設定せざるを得ない。そして、F2を小さくすることによって、今度は係止穴37へ嵌入させなければならない時に充分な力が得られず、係止穴37の端部に引っ掛かってスムーズに入らない、嵌入速度が遅いなどの不具合が発生するという問題がある。

【0011】また、図7～図8のロックピン33は回転軸に平行な方向に移動するものであるが、ロックピン33の形式には、回転軸に対して直交もしくは交差する方向に移動する形式のものも提案されている。理解を助けるため、ここで本発明の実施の形態1の図を参照して説明すると、図1において、133は解除移動方向が、回転軸に直交し回転の外側の方向であるロックピンである。図1はロックピン133がスプリング36によっ

て軸心方向に付勢されてロックするものであり、このような構成、即ち、ロックピン133の移動方向が回転軸の軸方向と平行でない場合、回転によってロックピン133には遠心力(F3とす)が働く。その結果、単純に $F2 < F1$  即ち、(スプリングの付勢力) < (解除油圧力)としたのでは、正常な動作が行われないという問題が起った。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】以上に説明したように、従来のバルブタイミング調整装置に於いては、ロックピンを付勢するスプリングの力を充分大きくすることが出来ず、嵌入速度が小さい、引っ掛かって嵌入しないなどのトラブルが生じやすいという問題があった。

【0013】また、ロックピンの移動方向が回転軸の軸方向と平行でない場合、回転によってロックピンに遠心力が働く結果、単純に、(スプリングの付勢力) < (解除油圧力)としたのでは、正常な動作が行われないという問題があった。

【0014】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、ロックピンを付勢するスプリングの強度をより高くしたバルブタイミング調整装置を提供することを目的とする。

【0015】また、ロックピンの移動方向が回転軸の軸方向と平行でない形式のバルブタイミング調整装置で、遠心力を考慮して付勢力を調整されたスプリングを有するロックピンを備えたバルブタイミング調整装置を提供することを目的とする。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】この発明のバルブタイミング調整装置は、内燃機関のカムシャフトの外周に回転可能に装着され、内燃機関のクランクシャフトからタイミングチェーンにより同期駆動され複数のシュエによって区切られた複数の流体室を有するスプロケットと、スプロケットの内部でカムシャフトに固定されて、複数の流体室をそれぞれ第1室と第2室とに区画する複数のベーンを有するロータと、第1室へ流体を供給する第1の流体通路と、第2室へ流体を供給する第2の流体通路と、第1室又は第1の流体通路又は第2室又は第2の流体通路のいずれかと連通する第3の流体通路と、スプロケットに、その半径方向に沿って設けられ、内部にスプリングを有する貫通孔と、ロータに設けられた係止穴と、貫通孔内に摺動自在に配置され、スプリングにより係止穴方向へ付勢されてスプロケットとロータとが所定の位相となったとき、一部が係止穴に係合して、スプロケットとロータとの相対回転を拘束するとともに、第3の流体通路の流体圧を受ける受圧面を有し、第3の流体通路の流体圧によって係止穴への係合を解除するロックピンを含む位相保持機構とを有するバルブタイミング調整装置において、スプリングの付勢力を、スプロケットとロータとの間に相対回転が生じる時の第3の流体通

路の流体圧がロックピンに作用して生じる受圧力よりも大きく、且つ、スプロケットとロータとの間に相対回転が生じる時の第3の流体通路の流体圧がロックピンに作用して生じる受圧力に、内燃機関の回転速度がアイドル回転速度であるときにロックピンに働く遠心力を加えたものより小さく設定したものである。

【0017】また、内燃機関のカムシャフトの外周に回転可能に装着され、内燃機関のクランクシャフトからタイミングチェーンにより同期駆動され複数のシュエによって区切られた複数の流体室を有するスプロケットと、スプロケットの内部でカムシャフトに固定されて、複数の流体室をそれぞれ第1室と第2室とに区画する複数のベーンを有するロータと、第1室へ流体を供給する第1の流体通路と、第2室へ流体を供給する第2の流体通路と、第1室又は第1の流体通路又は第2室又は第2の流体通路のいずれかと連通する第3の流体通路と、ロータに、その半径方向に沿って設けられ、内部にスプリングを有する貫通孔と、スプロケットに設けられた係止穴と、貫通孔内に摺動自在に配置され、スプリングにより係止穴方向へ付勢されてスプロケットとロータとが所定の位相となったとき、一部が係止穴に係合して、スプロケットとロータとの相対回転を拘束するとともに、第3の流体通路の流体圧を受ける受圧面を有し、第3の流体通路の流体圧によって係止穴への係合を解除するロックピンを含む位相保持機構とを有するバルブタイミング調整装置において、スプリングの付勢力を、スプロケットとロータとの間に相対回転が生じる時の第3の流体通路の流体圧がロックピンに作用して生じる受圧力よりも大きく、且つ、スプロケットとロータとの間に相対回転が生じる時の第3の流体通路の流体圧がロックピンに作用して生じる受圧力に、内燃機関の回転速度がアイドル回転速度であるときにロックピンに働く遠心力を加えたものより小さく設定したものである。

【0018】また、第3の流体通路は第1の流体通路の流体圧と第2の流体通路の流体圧のいずれか高いほうの圧力を選択的に切り換えてロックピンの受圧面に加える切替バルブ、又は、第1室の流体圧と第2室の流体圧のいずれか高いほうの圧力を選択的に切り換えてロックピンの受圧面に加える切替バルブを備えたものである。

【0019】また、ロックピンは、貫通孔内のロックピンの背面室を、スプロケットに対するロータの相対位置に関係なく装置外部の大気と連通させるドレンラインを備えたものである。

【0020】また、ドレンラインの大気側開放端は、スプロケットのタイミングチェーン用歯の歯底またはその近傍に開放しているものである。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1、図2は、この発明のバルブタイミング調整装置の構造を示し、図1

は内部の構成を示す平面図、図2は図1の断面図である。なお以下の図に於いて、従来のものと同一または相当部分には同一符号を付して、その詳細な説明を省略する。図に於いて、15は複数個設けられたシュー、18は図示しないクラウンシャフトから図示しないチェーンによって駆動されるスプロケット、19はロータ、25はベーン、26は油圧室（流体室）、32は貫通孔でスプロケット18の径方向に沿って設けられている。36は貫通孔32の内部に装着されたスプリング、37は係止穴、133は貫通孔33の内部に摺動自在に挿入され、解除移動方向がロータ19の径方向に沿った回転の外側方向であるロックピンであり、その機能は従来のロックピン33と同じであるが、動作方向が異なるので、区別するため特記符号を異ならしめている。貫通孔32と、係止穴37と、ロックピン133とは位相保持機構を構成している。油圧室26はベーン25によって第1、第2室に区分されている。そして第1室へ第1の流体通路（図1に示す符号150）を経由して、また、第2室へは、図示しない第2の流体通路を経由して作動油（流体）が供給されることは従来と同様である。

【0022】140はロックピン133に解除油圧を与える切替えバルブであり、第1室と第2室のいずれか高いほうの油圧（あるいは、第1の流体通路か第2の流体通路のいずれか高いほうの油圧）を選択して、ロックを解除する方向に加えるものである。141は第1室と第2室から切替えバルブ140に油圧を導く油路（第3の流体通路）である。なお、図1では少し見にくいがロックピン133の背面から残油をバルブタイミング調整装置の外部に排出するドレンライン142が設けられている。

【0023】なお、第1室又は第2室のいずれかに油圧が印加されロータ19が移動するとき、同時にその油圧のいずれか高い方の油圧は、切替えバルブ140、油路141を経由してロックピン133をロック解除する方向に働く。エンジン回転速度Nに対して、ロックピン133に働く遠心力F3は、図3に示すように回転速度Nの2乗に比例する。ところで、バルブタイミングはエンジン停止中から起動時には最速角位置に固定され、高速回転中には、通常、固定されていない。即ち、ロックピン133を解除するタイミングは、エンジン起動後、エンジン回転速度がアイドル回転速度に達する時であり、高速回転中においてはロックピン133をロックする必要はない。

【0024】そこで、ロックピン133を解除する油圧力（ロータ19を動かし始めるに必要な最小の油圧であって、ロックピンの端面に働く油圧力）をF1、スプリング36の付勢力をF2、アイドル回転速度においてロックピン133に働く遠心力をF3、とすると、 $F1 + F3 > F2 > F1$

となるようにスプリング36の強さを調整する。理解を

助けるため、F2の設定範囲を図3中に示すが、従来の図10と比較すればその差は明らかである。

【0025】上記設定範囲に設定した場合、アイドル回転速度においては、ロータ19が移動を開始するに要する油圧Pにもとづく力F1が、スプリング36の付勢力F2よりも、遠心力による力F3だけ低い油圧（P-X）によつてロックピン133が解除される。即ち、ロックピン133が解除される前にロータ19が移動して、ロックピン133が係止穴37内に挟まれてしまうという問題が解決される。エンジン回転の上昇にともない、ロックピン133は自然にロック解除された状態となるが、前述したようにエンジン制御上、何も支障はない。

【0026】実施の形態2。実施の形態1の図1、図2のバルブタイミング調整装置では、貫通穴32はスプロケット18上に、また係止穴37はロータ19の側に設けてあるが、そうでなければならぬということではなく、例えば、貫通穴32をロータ19の上に、係止穴37をスプロケット18の側に設けて、しかもロックピン133に働く遠心力を利用できるように、ロックピン133の解除方向を外向きになるようにすることは不可能ではない。このように構成したものの一例を図4に示す。図4のものでは、シュー15の一部、及びベーン25の一部をカギ状に延長して、外側にベーン25、内側にシュー15が配置されるような部分を構成したうえで、外側のベーン25に貫通孔32を設け、図1と同様に、貫通孔32に対向する位置に係止穴37を設ける。図4の構成の場合、ロックピン133の頭部の残油をバルブタイミング調整装置の外部に排出する油路は、油圧室26の圧力を受けることがないように、例えばベーン25の内部に埋設して設けるなどの配慮は必要となる。

【0027】実施の形態3。実施の形態1の図1、図2のバルブタイミング調整装置では、貫通穴32はスプロケット18上にその回転半径方向に沿って設けてあるが、厳密にそうでなければならぬということではなく、例えば、図5に示すようにロックピン133の移動方向が半径方向から $\alpha$ 度ずれていても、ロックピン133に働く遠心力を利用することが出来ればよいのであるから、例えば $\alpha$ が90度近い値であっても、それなりにこの発明の効果を得ることは出来る。この場合、有効な遠心力  $F3 = F \cdot \cos \alpha$  で表される。ここでFは回転半径rの位置にあって、回転速度 $\omega$ で回転する質量mのロックピンに働く遠心力  $m r \omega^2$  である。ここで上記ずれの方向 $\alpha$ は、どちらの方向であっても良いのであって、例えば図5のような回転軸に平行な方向に近づけてもよいし、ロックピン133が図1の面にあって、その面内でロックピン133の延長線が回転軸から離れる方向にずれてもよい。このような構成をとることによって位相保持機構の設計自由度が向上するという効果が得られる。

【0028】実施の形態4. エンジンの回転が上がって、ロックピン133が過心力などによってロック解除する方向へ押し出されるとき、ロックピン133の背面付近の残油は図示しない経路をとって、バルブタイミング調整装置の外部に排出される。図6は、この排出される残油を、スプロケット18の内部に設けたドレンライン142により、ギヤ部18aの歯の近傍、例えば歯と歯の間の歯底などに排出させることにより、スプロケット18と図示しないタイミングチェーンの潤滑に利用するものである。残油が排出されるのはロックピン33が移動する場合に限られるので、エンジンの全運転時間内、ごく限られた場合だけとなり、間欠的な排出となるので、潤滑に利用したために油圧が低下するなどの問題が生じることはない。

【0029】

【発明の効果】以上のように、この発明のバルブタイミング調整装置は、ロックピンを係止穴に嵌入させるためのスプリングの付勢力を、スプロケットとカムシャフトとの間に相対回転が生じる時の第1室または第2室内の流体圧が前記ロックピンに作用して生じる駆動力よりも大きく、かつ、スプロケットとカムシャフトとの間に相対回転が生じる時の第1室または第2室内の流体圧が前記ロックピンに作用して生じる駆動力にアイドル回転速度に於けるロックピンに働く遠心力を加算したものより小さくなるように設定したので、スプリングの付勢力を従来よりも強くすることができ、ロックピンの嵌入動作をより確実に行うことができる。

【0030】また、ロックピンのロックを解除させるための流体圧を第1室または第2室のいずれか高い方の圧力を選択的に切替えてロックピンに導く切替えバルブを備えているので、タイミングの調整時には必ずロックピンを退避させておくことが出来、ロータの動きをよりスムーズにすることができる。

\* 【0031】また、ロックピンの背面の残油を装置外部の大気圧と連通させるドレンラインを備えているのでロックピンの動作が確実となり、ロータの動きをよりスムーズにすることができる。

【0032】また、ロックピンの背面の残油をスプロケットの歯底付近に連通させることにより、残油をスプロケットの潤滑に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1のバルブタイミング調整装置の内部平面図である。

【図2】 図1の断面図である。

【図3】 図1の特性説明図である。

【図4】 実施の形態2のバルブタイミング調整装置の構造を示す内部平面図である。

【図5】 実施の形態3のバルブタイミング調整装置の構造を示す断面図である。

【図6】 実施の形態4のバルブタイミング調整装置の構造を示す断面図である。

【図7】 従来のバルブタイミング調整装置構造を示す分解斜視図である。

【図8】 図7の部分断面図である。

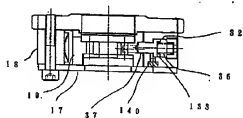
【図9】 図8の部分に働く力の符号の説明図である。

【図10】 図9の力の設定範囲説明図である。

【符号の説明】

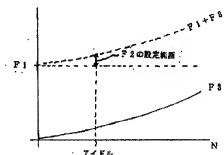
11 カムシャフト、15 シュー、16 フランジ、17 側板、18 スプロケット、19 ロータ、20 カバー、21 ボルト、25 ベーン、26 油圧室、32 貫通孔、33 ロックピン、35 収容孔、36 スプリング、37 係止穴、133 ロックピン、140 切替えバルブ、141 油路（第3の流体通路）、142 ドレンライン、150 第1の流体通路。

【図2】

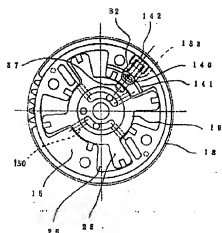


17: 側板 18: スプロケット 19: ロータ 32: 貫通孔  
36: スプリング 37: 係止穴 133: ロックピン  
140: 切替えバルブ

【図3】

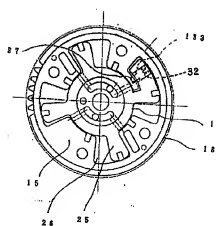


【図1】



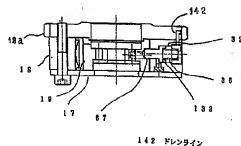
15: シュー 18: スプロケット 10: ロータ  
 25: ペーン 26: 軸圧入 32: 貫通穴 37: 停止穴  
 133: ロックピン 140: 切替バルブ  
 141: 軸筒 (第3の流体通路) 150: 第1の流体通路

【図4】



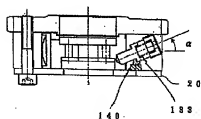
15: シュー 18: スプロケット 10: ロータ  
 25: ペーン 26: 軸圧入 32: 貫通穴 37: 停止穴  
 133: ロックピン

【図6】

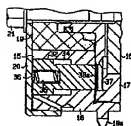


142: ドレンライン

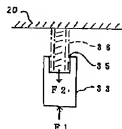
【図5】



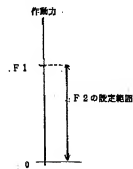
【図8】



【図9】

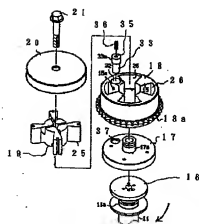


【図10】





【図7】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第1区分

【発行日】平成16年12月2日(2004.12.2)

【公開番号】特開2001-227311(P2001-227311A)

【公開日】平成13年8月24日(2001.8.24)

【出願番号】特願2000-35504(P2000-35504)

【国際特許分類第7版】

F 0 1 L 1/34

F 0 2 D 13/02

【F I】

F 0 1 L 1/34

E

F 0 2 D 13/02

H

【手続補正書】

【提出日】平成15年12月11日(2003.12.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関のカムシャフトの外周に回転可能に装着され、前記内燃機関のクランクシャフトからタイミングチェーンにより同期駆動され、複数のシューによって区切られた複数の流体室を有するスプロケットと、

前記スプロケットの内部で前記カムシャフトに固定されて、前記複数の流体室をそれぞれ第1室と第2室とに区画する複数のベーンを有するロータと、

前記第1室へ流体を供給する第1の流体通路と、

前記第2室へ流体を供給する第2の流体通路と、

前記第1室又は前記第1の流体通路並びに前記第2室又は前記第2の流体通路のいずれかと連通する第3の流体通路と、

前記スプロケットに、その半径方向に沿って設けられ、内部にスプリングを有する貫通孔と、前記ロータに設けられた係止穴と、前記貫通孔内に摺動自在に配置され、前記スプリングにより前記係止穴方向へ付勢されて前記スプロケットと前記ロータとが所定の位相となったとき、一部が前記係止穴に係合して、前記スプロケットと前記ロータとの相対回転を拘束するとともに、前記第3の流体通路の流体圧を受ける受圧面を有し、前記第3の流体通路の流体圧によって前記係止穴への係合を解除するロックピンを含む位相保持機構とを有するバルブタイミング調整装置において、

前記スプリングの付勢力を、前記スプロケットと前記ロータとの間に相対回転が生じる時の前記第3の流体通路の流体圧が前記ロックピンに作用して生じる受圧力よりも大きく、且つ、前記スプロケットと前記ロータとの間に相対回転が生じる時の前記第3の流体通路の流体圧が前記ロックピンに作用して生じる受圧力に、前記内燃機関の回転速度がアイドル回転速度であるときに前記ロックピンに働く遠心力を加えたものより小さく設定したことを特徴とするバルブタイミング調整装置。

【請求項2】

内燃機関のカムシャフトの外周に回転可能に装着され、前記内燃機関のクランクシャフトからタイミングチェーンにより同期駆動され、複数のシューによって区切られた複数の流体室を有するスプロケットと、

前記スプロケットの内部で前記カムシャフトに固定されて、前記複数の流体室をそれぞれ

第1室と第2室とに区画する複数のベーンを有するロータと、  
前記第1室へ流体を供給する第1の流体通路と、  
前記第2室へ流体を供給する第2の流体通路と、  
前記第1室又は前記第1の流体通路並びに前記第2室又は前記第2の流体通路のいずれかと連通する第3の流体通路と、  
前記ロータに、その半径方向に沿って設けられ、内部にスプリングを有する貫通孔と、前記スプロケットに設けられた係止穴と、前記貫通孔内に摺動自在に配置され、前記スプリングにより前記係止穴方向へ付勢されて前記スプロケットと前記ロータとが所定の位相となったとき、一部が前記係止穴に係合して、前記スプロケットと前記ロータとの相対回転を拘束するとともに、前記第3の流体通路の流体圧を受ける受圧面を有し、前記第3の流体通路の流体圧によって前記係止穴への係合を解除するロックピンとを含む位相保持機構とを有するバルブタイミング調整装置において、  
前記スプリングの付勢力を、前記スプロケットと前記ロータとの間に相対回転が生じる時の前記第3の流体通路の流体圧が前記ロックピンに作用して生じる受圧力よりも大きく、且つ、前記スプロケットと前記ロータとの間に相対回転が生じる時の前記第3の流体通路の流体圧が前記ロックピンに作用して生じる受圧力に、前記内燃機関の回転速度がアイドル回転速度であるときに前記ロックピンに働く遠心力を加えたものより小さく設定したことを特徴とするバルブタイミング調整装置。

【請求項3】

貫通孔と係止穴とロックピンとにより構成されるバルブタイミング調整装置の位置保持機構であって、

前記ロックピンへ解除油圧を与える切替バルブを備え、この切替バルブは、前記バルブタイミング調整装置の油圧室がベーンにより区分されて形成される第1室と第2室とのいずれか高い方の油圧を選択的に切り替えてロックピン受圧面に加えることを特徴とするバルブタイミング調整装置の位相保持機構。

【請求項4】

貫通孔と係止穴とロックピンとにより構成されるバルブタイミング調整装置の位置保持機構であって、

前記ロックピンへ解除油圧を与える切替バルブを備え、この切替バルブは、前記バルブタイミング調整装置の油圧室がベーンにより区分されて形成される第1室と第2室とに各々油圧を供給する第1油圧通路と第2油圧通路とのいずれか高い方の油圧を選択的に切り替えてロックピン受圧面に加えることを特徴とするバルブタイミング調整装置の位相保持機構。

【請求項5】

複数のシューによって区切られた複数の油圧室を有するスプロケットと、

前記スプロケットの内部で前記複数の油圧室をそれぞれ第1室と第2室とに区画する複数のベーンを有するロータと、

貫通孔と係止穴とロックピンとにより構成される位相保持機構とを備えたバルブタイミング調整装置であって、

ロックピンの背面から前記バルブタイミング調整装置の外部に排出するドレンラインを前記スプロケット内部に設けたことを特徴とするバルブタイミング調整装置。

【請求項6】

上記スプロケットはギア部を有すると共に、上記ドレンラインは排油をギア部の歯の近傍に排出させることを特徴とする請求項5記載のバルブタイミング調整装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0016

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0016】

## 【課題を解決するための手段】

この発明のバルブタイミング調整装置は、内燃機関のカムシャフトの外周に回転可能に装着され、内燃機関のクランクシャフトからタイミングチェーンにより同期駆動され複数のシューによって区切られた複数の流体室を有するスプロケットと、スプロケットの内部でカムシャフトに固定されて、複数の流体室をそれぞれ第1室と第2室とに区画する複数のベーンを有するロータと、第1室へ流体を供給する第1の流体通路と、第2室へ流体を供給する第2の流体通路と、第1室又は第1の流体通路並びに第2室又は第2の流体通路のいずれかと連通する第3の流体通路と、スプロケットに、その半径方向に沿って設けられ、内部にスプリングを有する貫通孔と、ロータに設けられた係止穴と、貫通孔内に摺動自在に配置され、スプリングにより係止穴方向へ付勢されてスプロケットとロータとが所定の位相となったとき、一部が係止穴に係合して、スプロケットとロータとの相対回転を拘束するとともに、第3の流体通路の流体圧を受ける受圧面を有し、第3の流体通路の流体圧によって係止穴への係合を解除するロックピンとを含む位相保持機構とを有するバルブタイミング調整装置において、スプリングの付勢力を、スプロケットとロータとの間に相対回転が生じる時の第3の流体通路の流体圧がロックピンに作用して生じる受圧力よりも大きく、且つ、スプロケットとロータとの間に相対回転が生じる時の第3の流体通路の流体圧がロックピンに作用して生じる受圧力に、内燃機関の回転速度がアイドル回転速度であるときにロックピンに働く遠心力を加えたものより小さく設定したものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

また、内燃機関のカムシャフトの外周に回転可能に装着され、内燃機関のクランクシャフトからタイミングチェーンにより同期駆動され複数のシューによって区切られた複数の流体室を有するスプロケットと、スプロケットの内部でカムシャフトに固定されて、複数の流体室をそれぞれ第1室と第2室とに区画する複数のベーンを有するロータと、第1室へ流体を供給する第1の流体通路と、第2室へ流体を供給する第2の流体通路と、第1室又は第1の流体通路並びに第2室又は第2の流体通路のいずれかと連通する第3の流体通路と、ロータに、その半径方向に沿って設けられ、内部にスプリングを有する貫通孔と、スプロケットに設けられた係止穴と、貫通孔内に摺動自在に配置され、スプリングにより係止穴方向へ付勢されてスプロケットとロータとが所定の位相となったとき、一部が係止穴に係合して、スプロケットとロータとの相対回転を拘束するとともに、第3の流体通路の流体圧を受ける受圧面を有し、第3の流体通路の流体圧によって係止穴への係合を解除するロックピンとを含む位相保持機構とを有するバルブタイミング調整装置において、スプリングの付勢力を、スプロケットとロータとの間に相対回転が生じる時の第3の流体通路の流体圧がロックピンに作用して生じる受圧力よりも大きく、且つ、スプロケットとロータとの間に相対回転が生じる時の第3の流体通路の流体圧がロックピンに作用して生じる受圧力に、内燃機関の回転速度がアイドル回転速度であるときにロックピンに働く遠心力を加えたものより小さく設定したものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【0018】

また、貫通孔と係止穴とロックピンとにより構成されるバルブタイミング調整装置の位置保持機構であって、

前記ロックピンへ解除油圧を与える切替バルブを備え、この切替バルブは、前記バルブタイミング調整装置の油圧室がベーンにより区分されて形成される第1室と第2室とのいずれか高い方の油圧を選択的に切り替えてロックピン受圧面に加えるようにしたものである。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

また、貫通孔と係止穴とロックピンとにより構成されるバルブタイミング調整装置の位置保持機構であって、

前記ロックピンへ解除油圧を与える切替バルブを備え、この切替バルブは、前記バルブタイミング調整装置の油圧室がベーンにより区分されて形成される第1室と第2室とに各々油圧を供給する第1油圧通路と第2油圧通路とのいずれか高い方の油圧を選択的に切り替えてロックピン受圧面に加えるようにしたものである。

## 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

また、複数のシューによって区切られた複数の油圧室を有するスプロケットと、前記スプロケットの内部で前記複数の油圧室をそれぞれ第1室と第2室とに区画する複数のベーンを有するロータと、

貫通孔と係止穴とロックピンとにより構成される位相保持機構とを備えたバルブタイミング調整装置であって、

ロックピンの背面から前記バルブタイミング調整装置の外部に排出するドレンラインを前記スプロケット内部に設けたものである。

また、上記スプロケットはギア部を有すると共に、上記ドレンラインは排油をギア部の歯の近傍に排出させるようにしたものである。